

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-064100

(43)Date of publication of application : 07.03.1997

(51)Int.Cl.

H01L 21/60  
H01L 21/321

(21)Application number : 07-215877

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 24.08.1995

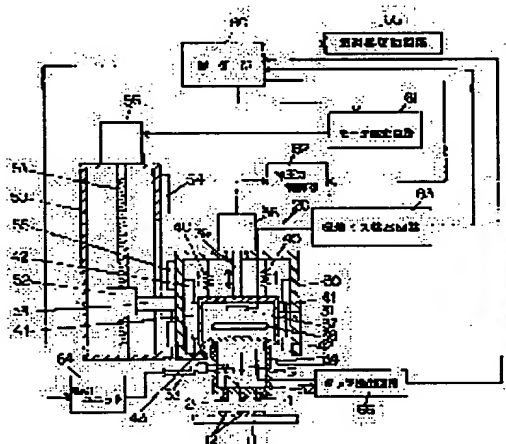
(72)Inventor : NAKAZATO SHINICHI

## (54) MOUNTER OF CONDUCTIVE BALL AND MOUNTING METHOD

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a mouter of a conductive ball for mounting accurately the conductive ball such as a solder ball etc., to an electrode of a work and a mounting method.

SOLUTION: A mounting head 20 comprises a casing 31 received inside a rectangular box 30 and a vacuum-chucking tool 32 under the casing 31. The box 30 is coupled to the casing 31 via a spring member 40, and its own weight on the side of the vacuum-chucking tool 32 is offset by its spring force. A cylinder 38 is provided in the box 30 and its rod 39 is coupled to the casing 31. By the cylinder 38, a solder ball 1 which is vacuum-chucked to a vacuum-chucking hole 35 of the vacuum-chucking tool 32 is pressed against an electrode 12 of a work 11. The mounting head 20 is moved vertically by vertically moving means comprising a ball screw 51, a nut 52, a motor 56 or the like. A pressing force of the vacuum-chucking tool 3 by the cylinder 38 is set to be at such appropriate magnitude that the solder ball 1 is pressed against the electrode 12 to be crushed or is not telescoped in the vacuum-chucking hole 35.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

04.11.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3196582

[Date of registration]

08.06.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

Best Available Copy

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim]

[Claim 1] The positioning section of a work, the feed zone of a conductive ball, a loading head, and a vertical-movement means to make a vertical operation perform on this loading head, It is the loading equipment of the conductive ball equipped with the move means to which between the positioning section of the aforementioned work and the feed zones of the aforementioned conductive ball is moved for this loading head. the aforementioned loading head A mainframe, it prepares in the lower part of this mainframe — having — the inferior surface of tongue — adsorption of a solder ball — with the adsorption tool with which the hole was formed It has a \*\*\*\* means to \*\*\*\* this adsorption tool below, and the spring material which carries out the from cartridge of this adsorption tool upwards, and offsets the self-weight by the side of an adsorption tool according to the spring force. Loading equipment of the conductive ball characterized by setting up the force which pushes a conductive ball against the electrode of a work by \*\*\*\*\* of the aforementioned \*\*\*\* means.

[Claim 2] Loading equipment of the conductive ball of the claim 1 publication characterized by making the spring force of the aforementioned spring material equal to the self-weight by the side of the aforementioned adsorption tool.

[Claim 3] the adsorption formed in the inferior surface of tongue — the adsorption tool which carried out vacuum adsorption of the conductive ball being dropped to a hole by drive of a vertical-movement means, and with the process which lands a conductive ball on the electrode of a work The process which makes flux intervene between a conductive ball and an electrode, and raises a conductive ball slightly from an electrode by raising an adsorption tool slightly, and by raising an adsorption tool, while a vacuum adsorbed state is canceled The loading technique of the conductive ball characterized by including the process which a conductive ball is again landed on an electrode with the adhesion of flux, and carries it.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed description]

[0001]

[Field of the Invention] this invention relates to the loading equipment and the loading technique of a conductive ball which are used by the manufacturing process of the work with a bump.

[0002]

[Prior art] In the manufacturing process of the works with a bump, such as a flip chip, the technique using conductive balls, such as a solder ball, as the technique of forming a bump (vegetation electrode) in the electrode of a work is learned. This technique is heating and melting, and a thing that is solidified and forms a bump about a solder ball, after carrying a solder ball on the electrode of a work.

[0003] Drawing 4 is the fragmentary sectional view of the adsorption tool of the loading equipment of the conventional conductive ball. 1 is a solder ball as a conductive ball. the adsorption to which many solder balls 1 were formed in the inferior surface of tongue of the adsorption tool 3 of a core box — vacuum adsorption is carried out at the hole 4 Moreover, flux 2 is applied to the inferior surface of tongue of the solder ball 1 at the last process. By driving the vertical-movement means which consists of a feed screw, a nut, a motor, etc., and dropping the adsorption tool 3, as shown in drawing 4, the solder ball 1 is landed on the electrode 6 of a work 5. Then, after canceling a vacuum adsorbed state, the solder ball 1 is carried in a work 5 by raising the adsorption tool 3. Next, this work 5 is sent to a heating furnace, does heating, melting, and solidification of the solder ball 1, and forms a bump.

[0004]

[Object of the Invention] However, since the means dropped the adsorption tool 3 and was landing the solder ball 1 on the electrode 6 of a work 5 conventionally [above-mentioned], It fits in to a hole 4 strongly. that the solder ball 1 is crushed for welding-pressure F at the time of landing \*\*\*\*, or the solder ball 1 — adsorption — the \*\* by which the solder ball 1 is not carried on an electrode 6 when a vacuum adsorbed state is canceled and the adsorption tool 3 is raised — adsorption — there was a trouble of being easy to remain fitting into a hole 4

[0005] Therefore, this invention carries out the purpose of offering the loading equipment and the loading technique of a conductive ball that conductive balls, such as a solder ball by which vacuum adsorption was carried out, can certainly be carried on the electrode of a work to an adsorption tool.

[0006]

[The means for solving a technical problem] this invention the loading head of the loading equipment of a conductive ball For this reason, a mainframe, it prepares in the lower part of this mainframe — having — the inferior surface of tongue — adsorption of a conductive ball — with the adsorption tool with which the hole was formed It constitutes from a \*\*\*\* means to \*\*\*\* this adsorption tool below, and the spring material which carries out the from cartridge of this adsorption tool upwards, and offsets the self-weight by the side of an adsorption tool according to the spring force, and the force which pushes a conductive ball against the electrode of a work by \*\*\*\*\* of the aforementioned \*\*\*\* means was set up. Moreover, the spring force of the aforementioned spring material was desirably made equal to the self-weight by the side of the aforementioned adsorption tool.

[0007] moreover, the adsorption formed in the inferior surface of tongue — the adsorption tool which carried out vacuum adsorption of the conductive ball being dropped to a hole by drive of a vertical—

movement means, and with the process which lands a conductive ball on the electrode of a work. The process which makes flux intervene between a conductive ball and an electrode, and raises a conductive ball slightly from an electrode by raising an adsorption tool slightly, and by raising an adsorption tool, while a vacuum adsorbed state is canceled. The loading technique of a conductive ball consisted of a process which a conductive ball is again landed on an electrode with the adhesion of flux, and carries it.

[0008]

[Operation] According to the above-mentioned configuration, a conductive ball is pushed against the electrode of a work by the moderate force set up with the \*\*\*\* means, and can certainly be carried in it. Moreover, after landing a conductive ball on the electrode of a work, by making it go up slightly, between an electrode and a conductive ball, the adhesion of flux is generated and a conductive ball can certainly be carried on an electrode with this adhesion.

[0009]

[Example] Next, the example of this invention is explained with reference to a drawing. Drawing 1 is [ the cross section of the loading head of the loading equipment of this conductive ball and drawing 3 of the perspective diagram of the loading equipment of the conductive ball of one example of this invention and drawing 2 ] explanatory drawings of a loading operation of the solder ball of the loading equipment of this conductive ball.

[0010] In drawing 1, 11 is a work and is laid in the guide rail 13. The guide rail 13 serves as the positioning section which clamps and positions a work 11. Many electrodes 12 in which the solder ball 1 as a conductive ball is carried are formed in the top of a work 11. The feed zone 14 of the solder ball 1, the light source 15 for a pickup mistake detection, and the container 16 by which flux was \*\*\*\*ed are installed in the side of a guide rail 13. 17 is a squeegee which carries out the smoothness of the oil level of flux. The feed zone 14 of a solder ball consists of a box, and the solder ball 1 is \*\*\*\*ed by the interior.

[0011] The loading head 20 is formed in the upper part of a guide rail 13. The loading head 20 is moved in the orientation of X along with the guide shaft 21. Moreover, the both ends of the guide shaft 21 are combined with the guide shaft 23 through the slider 22, and the guide shaft 21 is moved in the orientation of Y along with the guide shaft 23. That is, the guide shafts 21 and 23 serve as a move means to move the loading head 20 in the orientation of X, or the orientation of Y. In addition, the explanation of the power system for moving the loading head 20 along with the guide shafts 21 and 23 is omitted.

[0012] Next, the structure of the loading head 20 is explained with reference to drawing 2. 30 is a box as a mainframe. A box 30 is the non-base and the case 31 is contained by the interior. The adsorption tool 32 of a core box is combined with the lower part of a case 31. the adsorption formed in the inferior surface of tongue when the adsorption tool 32 was connected to the suction unit 64 through the tube 33 and the suction unit 64 operated -- vacuum adsorption of the solder ball 1 is carried out at a hole 35 [ much ]

[0013] The condensing element 36 and the photodetection sensor 37 are formed in the interior of a case 31. The cylinder 38 is installed in the top of a box 30, and the case 31 is combined with the soffit section of the rod 39. 40 is spring material and has combined the head lining side of a box 30, and the top of a case 31. The spring material 40 carries out the from cartridge of the case 31 upwards by the spring force, and has offset self-weight G by the side of the adsorption tool 32. In this example, the spring force of the spring material 40 is made equal to self-weight G of the case 31 and the adsorption tool 32. The fitting of the slide of the slider 41 formed in the both-sides side of a case 31 is made free to the perpendicular rail 42 prepared in the internal surface of parietal bone of a box 30. Moreover, the touch sensor 43 is formed in the pars basilaris ossis occipitalis of a box 30.

[0014] Next, the vertical-movement means of a box 30 is explained. 50 is the longwise drive case prepared in the flank of a box 30, and the ball thread 51 perpendicular to the interior is contained. The nut 52 is \*\*\*\*ing to the ball thread 51, and the nut 52 is combined with the box 30 through the rod 53. The rail 54 perpendicular to the side face of the drive case 50 is formed, and the fitting of the slide of the slider 55 formed in the side face of a box 30 on this rail 54 is made free. If a motor 56 drives and a ball thread 51 rotates, a nut 52 will move up and down along with a ball thread 51. Thereby, a box 30 and the adsorption tool 32 perform a vertical operation.

[0015] 60 is a control section and a signal is inputted from the touch detector 66 which controls the motorised circuit 61, the \*\*\*\*\* control section 62, the adsorption mistake detector 63, the suction unit 64, the vibrator drive circuit 65, etc., and was connected to the touch sensor 43. The motorised circuit 61 controls a motor 56. The \*\*\*\*\* control section 62 controls a cylinder 38. The adsorption mistake detector 63 detects the existence of an adsorption mistake with the signal from the photodetection sensor 37. As shown in drawing 2, the side face of the adsorption tool 32 is equipped with the vibrator 34 controlled by the vibrator drive circuit 65, and the supersonic oscillation of the adsorption tool 32 is carried out.

[0016] The loading equipment of this conductive ball is constituted as mentioned above, and explains an operation below. In drawing 1, the loading head 20 is moved to the upper part of the feed zone 14 of a solder ball. next, the thing which a motor 56 ( drawing 2 ) drives — the loading head 20 — a down and elevation — carrying out — adsorption of the inferior surface of tongue of the adsorption tool 32 — to a hole 35, vacuum adsorption of the solder ball 1 is carried out, and it is taken up

[0017] Next, the loading head 20 is moved toward the upper part of a container 16. The loading head 20 passes through the upper part of the light source 15 the middle. although the light source 15 irradiates light toward the inferior surface of tongue of the adsorption tool 32 — drawing 2 — setting — one of adsorption — if vacuum adsorption of the solder ball 1 is not carried out at a hole 35 (namely, when there is a pickup mistake of the solder ball 1) — light — adsorption — since incidence is carried out to the photodetection sensor 37 through a hole 35, it becomes clear that there was a pickup mistake. When there is a pickup mistake, the loading head 20 is returned to the upper part of the feed zone 14 of a solder ball, and a pickup operation is redone.

[0018] Now, when there is no pickup mistake, it moves to the upper part of a container 16, and the loading head 20 makes the flux 2 \*\*\*\*\* by the container 16 adhere to the inferior surface of tongue of the solder ball 1 by a motor's 56 driving there and performing a vertical operation. Next, it moves to the upper part of a work 11, and the loading head 20 carries the solder ball 1 on the electrode 12 of a work 11 by performing down / elevation operation there.

[0019] Drawing 3 (a), (b), (c), and (d) show the loading operation of the solder ball 1 in detail. As first shown in drawing 3 (a), the adsorption tool 32 downs toward a work 11. This down operation is performed when a motor 56 right-rotates.

[0020] Next, since it will come floating a little to a box 30 and the pars basilaris ossis occipitalis of a case 31 will separate from a touch sensor 4 while the adsorption tool 32 pushes up the rod 39 of a cylinder 38 upwards in drawing 2 with the reaction force if the solder ball 1 lands on an electrode 12 as shown in drawing 3 (b), it is detected, a motor 56 stops a drive immediately, and that the solder ball 1 landed on the electrode 12 stops a down of the adsorption tool 32.

[0021] As shown in drawing 3 (b), after the solder ball 1 has landed on an electrode 12 The down force by right rotation of a motor 56 does not act as force which pushes the solder ball 1 against an electrode 12 (because). If the solder ball 1 lands on an electrode 12, a case 31 and the adsorption tool 32 will lose touch with the pars basilaris ossis occipitalis of a box 30. Since the down force by right rotation of a motor 56 is not transmitted to the adsorption tool 32, it also pushes a self-weight of a case 31 or the adsorption tool 32, and does not act as force (because). Since the self-weight of a case 31 and the adsorption tool 32 is offset by the upward spring force of the spring material 40, only \*\*\*\*\* applied when a cylinder 38 operates and the rod 39 projects below acts as force which pushes the solder ball 1 against an electrode 12. That is, the cylinder 38 serves as the \*\*\*\*\* means of the adsorption tool 32 for pushing the solder ball 1 against an electrode 12 by the moderate force, and the size of the force which pushes the solder ball 1 against the electrode 12 of a work 11 by the \*\*\*\*\* is set up. therefore, by managing the vegetation force of the rod of a cylinder 38, the solder ball 1 can be pushed against an electrode 12 by the moderate force by the force of the moderate size which fits into a hole 35 or is not crushed namely, the solder ball 1 — adsorption —

[0022] Next, the reverse rotation of the motor 56 is carried out slightly, and H (about 0.1–0.15mm) elevation of the adsorption tool 32 is carried out in slight height. Incidentally, the diameter of the solder ball 1 of this example is about 1mm. By this, the inferior surface of tongue of the solder ball 1 will lose touch with an electrode 12 slightly about 0.1–0.15mm, and the flux 2 with adhesion will intervene between the solder ball 1 and the electrode 12 ( drawing 3 (c)). then — if the vacuum adsorbed state of the solder ball 1 is canceled, the reverse rotation of the motor 56 is carried out

and the adsorption tool 32 is raised — the solder ball 1 — adsorption — it separates from a hole 35, and on an electrode 12, it lands again and is carried ( drawing 3 (d)) in this case — since an electrode 12 is adsorbed with the adhesion of flux 2, if the solder ball 1 raises the adsorption tool 32 — the solder ball 1 — certain — adsorption — it separates from a hole 35 and is carried on an electrode 12 moreover, the solder ball 1 — adsorption — if a vibrator 34 is driven and it carries out the supersonic oscillation of the adsorption tool 32, in separating from a hole 35 — more — an authenticity — the solder ball 1 — adsorption — it separates from a hole 35

[0023] If the solder ball 1 is carried in a work 11, a work 11 will be delivered along with a guide rail 13 by the above to the following process. Next, the new work 11 is sent to a guide rail 13, and the operation mentioned above is repeated. this invention is not limited to the above-mentioned example, for example, flux 2 may be applied on the electrode 12 of a work 11 by the means of a dispenser, a screen-stencil machine, etc., without making it adhere to the inferior surface of tongue of the solder ball 1.

[0024]

[Effect of the invention] According to this invention, on the electrode of a work, a conductive ball is landed by the moderate force and can certainly be carried. Moreover, after landing a conductive ball on the electrode of a work, by making it go up slightly, between an electrode and a conductive ball, the adhesion of flux is generated and a conductive ball can certainly be carried on an electrode with this adhesion.

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-64100

(43) 公開日 平成9年(1997)3月7日

(51) IntCl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/60	3 1 1		H 0 1 L 21/60	3 1 1 S
21/321			21/92	6 0 4 H
				6 0 4 Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-215877

(22) 出願日 平成7年(1995)8月24日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 中里 真一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

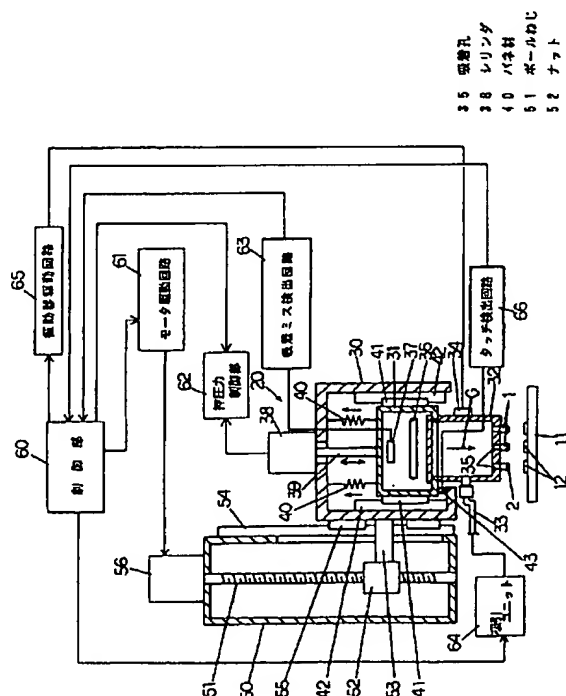
(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 導電性ボールの搭載装置および搭載方法

(57) 【要約】

【目的】 半田ボールなどの導電性ボールをワークの電極に確実に搭載する導電性ボールの搭載装置および搭載方法を提供することを目的とする。

【構成】 搭載ヘッド20を、箱型のボックス30の内部に収納されたケース31と、ケース31の下部の吸着ツール32から構成する。ボックス30とケース31をバネ材40で結合し、そのバネ力により吸着ツール32側の自重を相殺する。ボックス30にシリンダ38を設け、そのロッド39をケース31に結合する。シリンダ38により、吸着ツール32の吸着孔35に真空吸着された半田ボール1をワーク11の電極12に押し付ける。搭載ヘッド20は、ボールねじ51、ナット52、モータ56などから成る上下手段により上下動作を行う。シリンダ38による吸着ツール32の押圧力は、半田ボール1が電極12に押し付けられて潰れたり吸着孔35にはまり込まない適度の大きさに設定される。





1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】ワークの位置決め部と、導電性ボールの供給部と、搭載ヘッドと、この搭載ヘッドに上下動作を行わせる上下動手段と、この搭載ヘッドを前記ワークの位置決め部と前記導電性ボールの供給部の間を移動させる移動手段とを備えた導電性ボールの搭載装置であって、前記搭載ヘッドが、本体と、この本体の下部に設けられてその下面に半田ボールの吸着孔が形成された吸着ツールと、この吸着ツールを下方へ押圧する押圧手段と、この吸着ツールを上方へ弾発してそのバネ力により吸着ツールの自重を相殺するバネ材とを備え、前記押圧手段の押圧力により導電性ボールをワークの電極に押し付ける力を設定するようにしたことを特徴とする導電性ボールの搭載装置。

【請求項2】前記バネ材のバネ力を、前記吸着ツール側の自重と等しくしたことを特徴とする請求項1記載の導電性ボールの搭載装置。

【請求項3】下面に形成された吸着孔に導電性ボールを真空吸着した吸着ツールを上下動手段の駆動により下降させて、導電性ボールをワークの電極上に着地させる工程と、吸着ツールをわずかに上昇させることにより導電性ボールと電極の間にフラックスを介在させて導電性ボールを電極からわずかに上昇させる工程と、真空吸着状態を解除するとともに吸着ツールを上昇させることにより、導電性ボールをフラックスの粘着力により電極上に再度着地させて搭載する工程と、を含むことを特徴とする導電性ボールの搭載方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、バンプ付ワークの製造工程で用いられる導電性ボールの搭載装置および搭載方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】フリップチップなどのバンプ付ワークの製造工程において、ワークの電極にバンプ（突出電極）を形成する方法として、半田ボールなどの導電性ボールを用いる方法が知られている。この方法は、ワークの電極上に半田ボールを搭載した後、半田ボールを加熱・溶融・固化させてバンプを形成するものである。

【0003】図4は、従来の導電性ボールの搭載装置の吸着ツールの部分断面図である。1は導電性ボールとしての半田ボールである。半田ボール1は箱型の吸着ツール3の下面に多数形成された吸着孔4に真空吸着されている。また半田ボール1の下面には、前工程でフラックス2が塗布されている。送りねじ、ナット、モータなどから成る上下動手段を駆動して吸着ツール3を下降させることにより、図4に示すように半田ボール1をワーク5の電極6上に着地させる。そこで真空吸着状態を解除したうえで、吸着ツール3を上昇させることにより、半田ボール1をワーク5に搭載する。次にこのワーク5は

2

加熱炉へ送られ、半田ボール1を加熱・溶融・固化させてバンプを形成する。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来手段は、吸着ツール3を下降させて半田ボール1をワーク5の電極6に着地させていたため、着地時の加圧力Fのために半田ボール1が潰れたり、あるいは半田ボール1が吸着孔4に強くはまり込んでしまい、真空吸着状態を解除して吸着ツール3を上昇させた際に、半田ボール1は電極6上に搭載されずに吸着孔4にはまり込んだままになりやすいという問題点があった。

【0005】したがって本発明は、吸着ツールに真空吸着された半田ボールなどの導電性ボールをワークの電極上に確実に搭載できる導電性ボールの搭載装置および搭載方法を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】このために本発明は、導電性ボールの搭載装置の搭載ヘッドを、本体と、この本体の下部に設けられてその下面に導電性ボールの吸着孔が形成された吸着ツールと、この吸着ツールを下方へ押圧する押圧手段と、この吸着ツールを上方へ弾発してそのバネ力により吸着ツール側の自重を相殺するバネ材とから構成し、前記押圧手段の押圧力により導電性ボールをワークの電極に押し付ける力を設定するようにした。また望ましくは、前記バネ材のバネ力を、前記吸着ツール側の自重と等しくした。

【0007】また下面に形成された吸着孔に導電性ボールを真空吸着した吸着ツールを上下動手段の駆動により下降させて、導電性ボールをワークの電極上に着地させる工程と、吸着ツールをわずかに上昇させることにより導電性ボールと電極の間にフラックスを介在させて導電性ボールを電極からわずかに上昇させる工程と、真空吸着状態を解除するとともに吸着ツールを上昇させることにより、導電性ボールをフラックスの粘着力により電極上に再度着地させて搭載する工程とから導電性ボールの搭載方法を構成した。

## 【0008】

【作用】上記構成によれば、導電性ボールをワークの電極に、押圧手段で設定された適度の力で押し付けて確実に搭載できる。また導電性ボールをワークの電極に着地させた後、わずかに上昇させることにより、電極と導電性ボールの間にフラックスの粘着力を発生させ、この粘着力により導電性ボールを電極上に確実に搭載できる。

## 【0009】

【実施例】次に、本発明の実施例を図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施例の導電性ボールの搭載装置の斜視図、図2は同導電性ボールの搭載装置の搭載ヘッドの断面図、図3は同導電性ボールの搭載装置の半田ボールの搭載動作の説明図である。

【0010】図1において、11はワークであり、ガイ

ドレール13に載置されている。ガイドレール13は、ワーク11をクランプして位置決めする位置決め部となっている。ワーク11の上面には導電性ボールとしての半田ボール1が搭載される電極12が多数個形成されている。ガイドレール13の側方には、半田ボール1の供給部14と、ピックアップミス検出用の光源15と、フラックスが貯溜された容器16が設置されている。17はフラックスの液面を平滑するスキージである。半田ボールの供給部14はボックスから成り、その内部に半田ボール1が貯溜されている。

【0011】ガイドレール13の上方には搭載ヘッド20が設けられている。搭載ヘッド20はガイドシャフト21に沿ってX方向へ移動する。またガイドシャフト21の両端部はスライダ22を介してガイドシャフト23に結合されており、ガイドシャフト21はガイドシャフト23に沿ってY方向へ移動する。すなわち、ガイドシャフト21、23は、搭載ヘッド20をX方向やY方向へ移動させる移動手段となっている。なお搭載ヘッド20をガイドシャフト21、23に沿って移動させるための動力系の説明は省略している。

【0012】次に、図2を参照して搭載ヘッド20の構造を説明する。30は本体としてのボックスである。ボックス30は無底であって、その内部にはケース31が収納されている。ケース31の下部には箱型の吸着ツール32が結合されている。吸着ツール32はチューブ33を介して吸引ユニット64に接続されており、吸引ユニット64が作動することにより、その下面に多数個形成された吸着孔35に半田ボール1を真空吸着する。

【0013】ケース31の内部には、集光素子36と光検出センサ37が設けられている。ボックス30の上面にはシリンダ38が設置されており、そのロッド39の下端部にケース31は結合されている。40はバネ材であって、ボックス30の天井面とケース31の上面を結合している。バネ材40はそのバネ力でケース31を上方向へ弾発し、吸着ツール32側の自重Gを相殺している。本実施例では、バネ材40のバネ力は、ケース31および吸着ツール32の自重Gと等しくしている。ケース31の両側面に設けられたスライダ41は、ボックス30の内面に設けられた垂直なレール42にスライド自在に嵌合している。またボックス30の底部にはタッチセンサ43が設けられている。

【0014】次にボックス30の上下動手段について説明する。50はボックス30の側部に設けられた縦長の駆動ケースであり、その内部には垂直なボールねじ51が収納されている。ボールねじ51にはナット52が螺合しており、ナット52はロッド53を介してボックス30に結合されている。駆動ケース50の側面には垂直なレール54が設けられており、ボックス30の側面に設けられたスライダ55はこのレール54にスライド自在に嵌合している。モータ56が駆動してボールねじ5

1が回転すると、ナット52はボールねじ51に沿って上下動する。これにより、ボックス30や吸着ツール32は上下動作を行う。

【0015】60は制御部であって、モータ駆動回路61、押圧力制御部62、吸着ミス検出回路63、吸引ユニット64、振動器駆動回路65などを制御し、またタッチセンサ43に接続されたタッチ検出回路66から信号が入力される。モータ駆動回路61は、モータ56を制御する。押圧力制御部62はシリンダ38を制御する。吸着ミス検出回路63は光検出センサ37からの信号により吸着ミスの有無を検出する。図2に示すように、吸着ツール32の側面には振動器駆動回路65で制御される振動器34が装着されており、吸着ツール32を超音波振動させる。

【0016】この導電性ボールの搭載装置は上記のように構成されており、次に動作を説明する。図1において、搭載ヘッド20は半田ボールの供給部14の上方へ移動する。次にモータ56（図2）が駆動することにより搭載ヘッド20は下降・上昇し、吸着ツール32の下面の吸着孔35に半田ボール1を真空吸着してピックアップする。

【0017】次に搭載ヘッド20は容器16の上方へ向って移動する。その途中、搭載ヘッド20は光源15の上方を通過する。光源15は吸着ツール32の下面へ向って光を照射するが、図2において何れかの吸着孔35に半田ボール1が真空吸着されていないと（すなわち半田ボール1のピックアップミスがあった場合）、光は吸着孔35を通して光検出センサ37に入射するので、ピックアップミスがあったことが判明する。ピックアップミスがあった場合には、搭載ヘッド20を半田ボールの供給部14の上方へ戻し、ピックアップ動作をやり直す。

【0018】さて、ピックアップミスがなかった場合は、搭載ヘッド20は容器16の上方へ移動し、そこでモータ56が駆動して上下動作を行うことにより、半田ボール1の下面に容器16に貯溜されたフラックス2を付着させる。次に搭載ヘッド20はワーク11の上方へ移動し、そこで下降・上昇動作を行うことにより、半田ボール1をワーク11の電極12上に搭載する。

【0019】図3（a）、（b）、（c）、（d）は、半田ボール1の搭載動作を詳細に示している。まず図3（a）に示すように、吸着ツール32はワーク11へ向って下降する。この下降動作はモータ56が正回転することにより行われる。

【0020】次に図3（b）に示すように半田ボール1が電極12に着地すると、その反力により図2において吸着ツール32はシリンダ38のロッド39を上方へ押し上げながらボックス30に対してやや浮き上り、ケース31の底部はタッチセンサ4から離れるので、半田ボール1が電極12に着地したことが検知され、モータ5

10

20

30

40

50

6は直ちに駆動を停止して、吸着ツール32の下降は停止する。

【0021】図3(b)に示すように半田ボール1が電極12上に着地した状態では、モータ56の正回転による下降力は半田ボール1を電極12に押し付ける力としては作用せず(何故なら、半田ボール1が電極12に着地すると、ケース31や吸着ツール32はボックス30の底部から浮き上がり、モータ56の正回転による下降力は吸着ツール32に伝達されないから)、またケース31や吸着ツール32の自重も押し付け力として作用せず(何故なら、ケース31と吸着ツール32の自重は、バネ材40の上向きのバネ力により相殺されているから)、シリンダ38が作動してそのロッド39が下方へ突出することにより加えられる押圧力のみが、半田ボール1を電極12に押し付ける力として作用する。すなわちシリンダ38は、半田ボール1を適度の力で電極12に押し付けるための吸着ツール32の押圧手段となっており、その押圧力により半田ボール1をワーク11の電極12に押し付ける力の大きさを設定する。したがってシリンダ38のロッドの突出力を管理することにより、半田ボール1を適度な力で(すなわち半田ボール1が吸着孔35にはまり込んだり潰れたりしない適度の大きさの力で)電極12に押し付けることができる。

【0022】次にモータ56をわずかに逆回転させて、吸着ツール32をわずかな高さH(0.1~0.15m程度)上昇させる。因みに、本実施例の半田ボール1の直径は1mm程度である。これにより、半田ボール1の下面は電極12から0.1~0.15mm程度わずかに浮き上がり、半田ボール1と電極12の間には粘着力のあるフラックス2が介在することとなる(図3(c))。そこで半田ボール1の真空吸着状態を解除し、モータ56を逆回転させて吸着ツール32を上昇させれば、半田ボール1は吸着孔35から離れて電極12上に再度着地して搭載される(図3(d))。この場合、半田ボール1はフラックス2の粘着力により電極12に吸着されるので、吸着ツール32を上昇させれば、半田ボール1は確実に吸着孔35から離れて電極12上に搭載される。また半田ボール1が吸着孔35から離れる場合には、振動器34を駆動して吸着ツール32を超音波振動させれば、より確実に半田ボール1は吸着孔35から離れる。

【0023】以上により、ワーク11に半田ボール1が

搭載されたならば、ワーク11はガイドレール13に沿って次の工程へ送り出される。次に新たなワーク11がガイドレール13へ送られ、上述した動作が繰り返される。本発明は上記実施例に限定されないものであって、例えばフラックス2は、半田ボール1の下面に付着させずに、ディスペンサやスクリーン印刷機などの手段によりワーク11の電極12上に塗布してもよい。

【0024】

【発明の効果】本発明によれば、導電性ボールをワークの電極上に適度な力で着地させて確実に搭載できる。また導電性ボールをワークの電極に着地させた後、わずかに上昇させることにより、電極と導電性ボールの間にフラックスの粘着力を発生させ、この粘着力により導電性ボールを電極上に確実に搭載できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の導電性ボールの搭載装置の斜視図

【図2】本発明の一実施例の導電性ボールの搭載装置の搭載ヘッド部の断面図

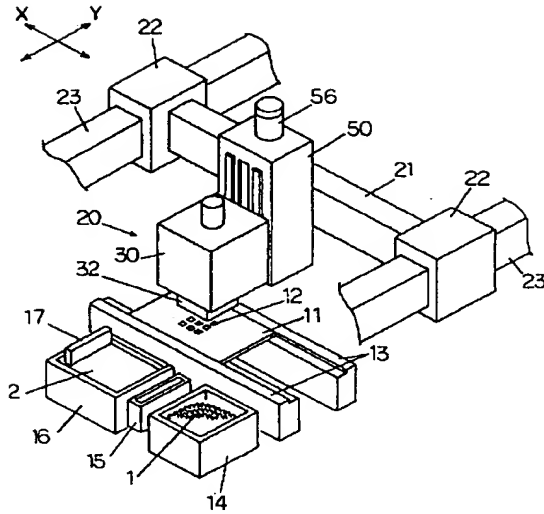
【図3】本発明の一実施例の導電性ボールの搭載装置の半田ボールの搭載動作の説明図

【図4】従来の導電性ボールの搭載装置の吸着ツールの部分断面図

【符号の説明】

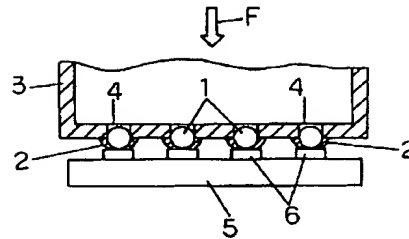
- 1 半田ボール
- 2 フラックス
- 11 ワーク
- 12 電極
- 13 ガイドレール
- 14 半田ボールの供給部
- 20 搭載ヘッド
- 21、23 ガイドシャフト
- 30 ボックス
- 32 吸着ツール
- 35 吸着孔
- 38 シリンダ
- 40 バネ材
- 50 駆動ケース
- 51 ボールねじ
- 52 ナット
- 56 モータ

【図1】

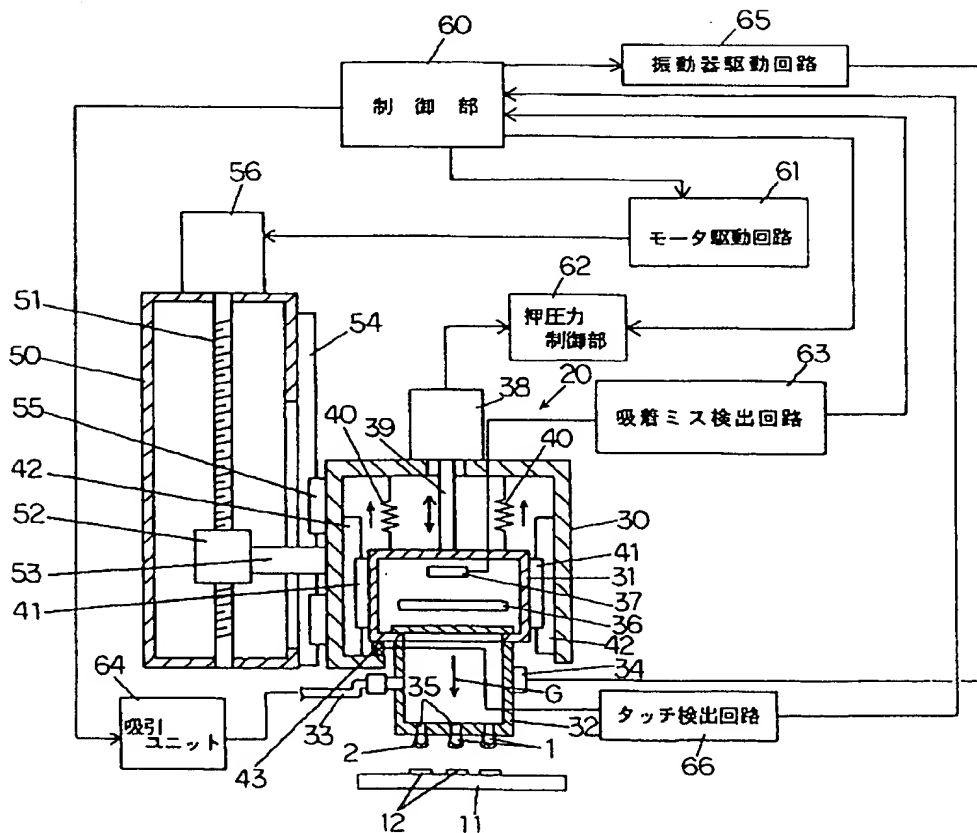


- |              |               |
|--------------|---------------|
| 1 半田ボール      | 20 搭載ヘッド      |
| 2 フラックス      | 21、23 ガイドシャフト |
| 11 ワーク       | 30 ボックス       |
| 12 電極        | 32 吸着ツール      |
| 13 ガイドレール    | 50 駆動ケース      |
| 14 半田ボールの供給部 | 56 モータ        |

【図4】



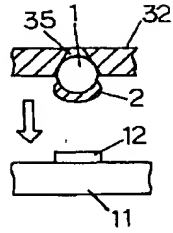
【図2】



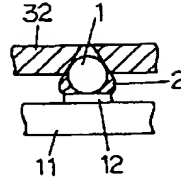
- |          |
|----------|
| 35 吸着孔   |
| 38 シリンダ  |
| 40 バネ材   |
| 51 ボールねじ |
| 52 ナット   |

【図3】

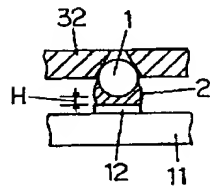
(a)



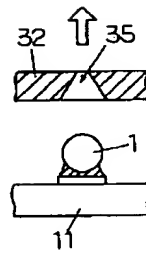
(b)



(c)



(d)



This Page Is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of  
the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE (S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

### **IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image  
problems checked, please do not report these problems to  
the IFW Image Problem Mailbox.**